

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-190378

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 0 H 1/00

識別記号

1 0 2 Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願平7-17539

(22) 出願日 平成7年(1995)1月9日

(71) 出願人 000116068

ローランド株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

(72) 発明者 高橋 歩

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

ローランド株式会社内

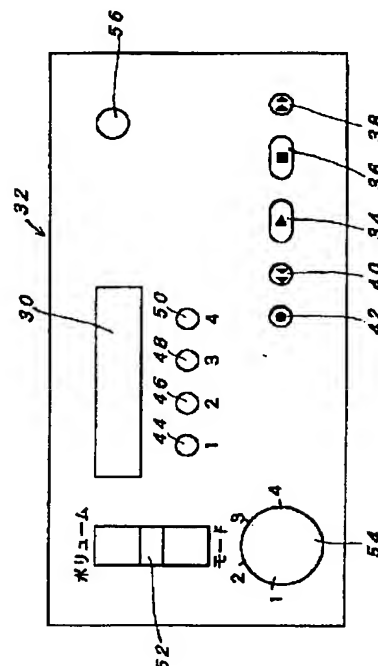
(74) 代理人 弁理士 上島 淳一

(54) 【発明の名称】 自動演奏装置

(57) 【要約】

【目的】 演奏データをコピーする際の操作性を向上させた自動演奏装置を提供する。

【構成】 演奏データを再生する再生手段と、再生手段により再生される演奏データを記憶可能な記憶手段と、再生手段による演奏データの再生中に、再生中の演奏データの任意の範囲を演奏データの再生と同期して指定する操作子と、操作子により指定された範囲の演奏データのみを記憶手段に記憶させる記憶制御手段とを有するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 演奏データを再生する再生手段と、
前記再生手段により再生される演奏データを記憶可能な
記憶手段と、

前記再生手段による演奏データの再生中に、再生中の演
奏データの任意の範囲を演奏データの再生と同期して指
定する操作子と、

前記操作子により指定された範囲の演奏データのみを前
記記憶手段に記憶させる記憶制御手段とを有することを
特徴とする自動演奏装置。

【請求項2】 演奏データを少なくとも1つ以上選択可
能な選択手段と、

前記選択手段によって選択された演奏データを再生する
再生手段と、

前記再生手段により再生される演奏データを記憶可能な
記憶手段と、

前記再生手段による演奏データの再生中に、再生中の演
奏データの任意の範囲を演奏データの再生と同期して、
前記選択手段によって選択された演奏データ毎に指定可
能な操作子と、

前記操作子により指定された範囲の演奏データのみを前
記記憶手段に記憶させる記憶制御手段とを有することを
特徴とする自動演奏装置。

【請求項3】 前記演奏データはイベント・データと前
記イベント・データの発生時間を表す時間データとを有
して構成され、前記記憶手段は前記演奏データを前記イ
ベント・データと前記時間データとの単位で記憶する請
求項2記載の自動演奏装置。

【請求項4】 請求項3記載の自動演奏装置において、
前記記憶制御手段によって前記記憶手段に記憶される演
奏データの時間データを変更する変更手段を有する自動
演奏装置。

【請求項5】 前記演奏データは自動リズム演奏データ
であって、前記再生手段は前記自動リズム演奏データを
繰り返し再生する請求項2、3または4のいずれか1項
に記載の自動演奏装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動演奏装置に関し、
さらに詳細には、任意の演奏データをコピーして、それ
により新たな演奏データを作成することのできる自動演
奏装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動演奏装置においては、既存の
演奏データから新たな演奏データを作成する方法の一つ
として、新たな演奏データの元となる既存の演奏データ
(以下、適宜「元演奏データ」と称す。)をコピーする
方法が知られている。

【0003】こうしたコピー方法としては、元演奏デー
タを全てコピーする方法と、元演奏データの一部をコピ

2

ーする方法とがある。そして、元演奏データの一部をコ
ピーする場合には、元演奏データに対してコピー範囲を
指定して、コピーを実行する必要がある。

【0004】従って、元演奏データの複数箇所を組み合
わせて新しい演奏データを作成する場合などでは、当該
複数箇所のそれぞれに対してコピー範囲を指定して、コ
ピーの実行をそれぞれ行い、新しい演奏データを作成し
なければならないものであった。

【0005】また、複数の元演奏データの一部を組み合
わせて新しい演奏データを作成する場合などでは、複数
の元演奏データのそれぞれに対してコピー範囲を指定し
て、コピーの実行をそれぞれ行い、新しい演奏データ
を作成しなければならないものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の自動
演奏装置においては、演奏データのコピーを行う際のコ
ピー範囲の指定にあたっては、操作パネルに設けられた
表示器に表示されている小節番号を参照しながら、小節
数を指定することにより行う必要があり、コピー範囲の
指定作業が煩雑なものとならざるを得ないという問題点
があった。

【0007】特に、元演奏データの複数箇所をコピーし
たり、複数の元演奏データをコピーしたりする場合など
では、小節番号を参照しながら小節数を指定するという
コピー範囲の指定作業を、コピーを行う回数分だけ行わ
なければならない、コピー範囲の指定作業が一層煩雑な
ものになってしまうという問題点があった。

【0008】さらに、元演奏データからコピーした演奏
データを組み合わせる際にも、操作パネルに設けられた
表示器に表示されている小節番号を参照しながら、小節
数を指定することによりコピー先の領域を指定しなけれ
ばならないものであり、コピー範囲の指定と同様にその指
定作業が煩雑なものとなっていたという問題点があっ
た。

【0009】本発明は、従来の技術の有する上記したよ
うな種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目
的とするところは、演奏データをコピーする際の操作性
を向上させた自動演奏装置を提供しようとするものであ
る。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた
めに、本発明による自動演奏装置は、演奏データを再生
する再生手段と、上記再生手段により再生される演奏デ
ータを記憶可能な記憶手段と、上記再生手段による演奏デ
ータの再生中に、再生中の演奏データの任意の範囲を演
奏データの再生と同期して指定する操作子と、上記操作
子により指定された範囲の演奏データのみを上記記憶手
段に記憶させる記憶制御手段とを有するようにしたもの
である。

【0011】

【作用】再生手段により演奏データを再生させながら、演奏データの所望の範囲を操作子によって指定することにより、記憶制御手段によって当該所望の範囲の演奏データを記憶手段に記憶させることができるので、コピーしたい演奏データの範囲の指定が容易になる。

【0012】

【実施例】以下、添付の図面に基づいて、本発明による自動演奏装置の実施例を詳細に説明する。なお、この自動演奏装置は、後述するように、音高、音長を示すイベント・データとイベント・データの発生時間を示す時間データとから構成される演奏データたる、所謂、イベント・データ形式の演奏データを取り扱うようになされている。

【0013】図1には、本発明の一実施例による自動演奏装置のブロック構成図が示されている。

【0014】この自動演奏装置は、その全体の動作の制御をCPU10を用いて制御するように構成されている。このCPU10には、バス12を介して、CPU10の制御プログラムなどが格納されたプログラム・メモリとしてのリード・オンリ・メモリ（ROM）14と、CPU10によるプログラムの実行に必要な後述する各種レジスタあるいはフラグなどや後述するフォーマットによる演奏データを記憶するトラック1乃至トラック3より構成される演奏データ・エリア（図2参照）が設定されたワーキング・エリアとしてのランダム・アクセス・メモリ（RAM）16と、テンポ・クロックとして1拍（1拍は4分音符1つに相当する）について96クロック発生するテンポ・クロック発生器18と、後述する本発明の実施に関連する各種操作子を備えた操作子部20と、操作子部20の操作状態などを表示するための表示部22と、CPU10によってRAM16から読み出された演奏データに基づき楽音信号を生成するトーン・ジェネレータ24と、トーン・ジェネレータ24において生成された楽音信号を増幅するためのアンプ26と、アンプ26によって増幅された楽音信号を聴取し得る楽音として空間に放音するためのスピーカー28とを有している。

【0015】図2には、RAM16に設定された演奏データ・エリアの構成が図表的に示されているが、演奏データ・エリアにはトラック1、トラック2ならびにトラック3の各領域が設定されており、各トラックには、予めイベント・データ形式の演奏データがそれぞれ記憶されている。即ち、各トラックに記憶された演奏データは、放音される音符の音高を示す音高データおよび放音される音符の音長を示す音長データよりなるイベント・データとイベント・データの発生時間を示す時間データとから構成されている。

【0016】ここにおいて、音高データは、音名とオクターブとにより表されており、例えば、「C3」は、「第3オクターブのC音」を表している。

【0017】また、音長データは、4分音符を96クロックとして、音符のクロック数を示している。

【0018】さらに、時間データは、「数字A-数字B-数字C」のようにハイフンでつながれた数字列の形式で示されており、「数字A」によりイベント・データ（音高データおよび音長データ）によって決定される音符が放音される小節番号（何小節目かを示す）を示し、「数字B」により上記音符が放音される拍番号（何拍目を示す）を示し、「数字C」により上記音符が放音されるクロック数（拍番号の示す拍内の何クロック目かを示す）を示している。

【0019】従って、例えば、トラック1の最初の演奏データ（図2において、トラック1の最も左側に位置するデータである。）を参照すると、時間データが「1-1-00」とされ、音高データが「C3」とされ、音長データが「96」とされているが、これは、「1小節目の1拍目の0クロック」のときに、「C3（第3オクターブのC音）」の音高で、「96クロック」分のクロック数の長さに対応する「4分音符」の楽音が放音することを示している。

【0020】なお、RAM16は、電源が遮断されてもその記憶内容を保持することができるように、この自動演奏装置の内蔵電池（図示せず）によりバックアップされているものとし、トラック1乃至トラック3には、工場出荷時に予め所定の演奏データを記憶させておき、従来より知られているRAMへの演奏データの書き込み技術を利用して、使用者が所望の演奏データに適宜書き換えることができるようになされている。

【0021】また、上記したトラック1乃至トラック3と同様な構成の演奏データ・エリアとして、CPU10のRAMエリアにはトラック4が設けられている。即ち、トラック4には、トラック1乃至トラック3と同様なフォーマットにより、時間データ、音高データおよび音長データを書き込むことができる。そして、後述するモードに応じて、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データが、トラック4にコピーされることになる。なお、このトラック4の記憶内容は、電源が遮断されるとクリアされる。

【0022】図3には、操作子部20を構成する操作子および表示部22を構成する表示器30が配設された操作パネル32の概略構成説明図である。

【0023】この操作パネル32には、操作子部20を構成する操作子として、トラック1乃至トラック4に記憶された演奏データを再生して自動演奏を開始させる指示を行うためのスタート・ボタン34と、上記自動演奏を停止させるための指示を行うためのストップ・ボタン36と、上記自動演奏を早送りする指示を行うためのフォワード・ボタン38と、上記自動演奏を巻き戻しする指示を行うためのバックワード・ボタン40と、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データをトラック

5

4へコピーする指示を行うためのレコード・ボタン42と、トラック1乃至トラック4を指定するためのトラック・ボタン（トラック1ボタン44、トラック2ボタン46、トラック3ボタン48、トラック4ボタン50：トラック1ボタン、トラック2ボタン46、トラック3ボタン48ならびにトラック4ボタン50をスタート・ボタン34の操作前に操作してトラックを指定することにより、当該指定されたトラックの演奏データが再生されて自動演奏が行われる。また、自動演奏の開始後にトラック1ボタン44、トラック2ボタン46あるいはトラック3ボタン48を操作してトラックを指定すると、指定されたトラックに記憶された演奏データが、モードに従ってトラック4に書き込まれて記憶されることになる。）と、放音される楽音の音量を調節するためのボリューム52と、後述するモード1乃至モード4のいずれかのモードを選択するためのモード選択スイッチ54と、電源のオン／オフを行うためのメイン・スイッチ56とが配設されている。

【0024】以上の構成において、メイン・スイッチ56の操作により電源がオンされて、この自動演奏装置に電源が投入されると、CPU10は、メイン・ルーチン（図4）を実行することになる。そして、テンポ・クロック発生器18により発生されるテンポ・クロックがCPU10に到来する毎に、図示しないテンポ割り込みルーチンを実行するものである。

【0025】即ち、この自動演奏装置にあっては、通常はメイン・ルーチンを高速で繰り返しているが、テンポ・クロック発生器18により発生されるテンポ・クロックがCPU10に到来する度に割り込みがかり、テンポ割り込みルーチンを実行するものであり、このテンポ割り込みルーチンの実行の後には、再びメイン・ルーチンを繰り返し続けるものである。テンポ・クロック発生器18によるテンポ・クロックの発生は定期的であるので、テンポ割り込みルーチンも定期的に実行される。

【0026】なお、メイン・ルーチンならびにテンポ割り込みルーチンにおいては、本発明の要旨をなすトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データのトラック4への書き込みに関する処理についてのみ詳細に説明することとし、その他の一般的に自動演奏装置において行われている処理の説明については、詳細な説明を省略する。

【0027】また、以下の説明においては、スタート・ボタン34の操作前にトラック1ボタン44、トラック2ボタン46およびトラック3ボタン48が操作されて、再生して自動演奏させる演奏データとしてトラック1、トラック2およびトラック3に記憶された演奏データが選択され、トラック1乃至トラック3の3トラックに記憶された演奏データが全て同期して読み出されて再生されるものとする。なお、スピーカ28からはトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データによる楽

6

音を同時に放音させてもよいし、あるいは放音用のトラックの選択スイッチなどを設けて、スピーカ28から楽音を放音させるトラックとして、トラック1乃至トラック3から任意のトラックを選択してもよいものとするが、こうした本発明の要旨から外れた処理の説明に関しても、上記したように詳細な説明を省略する。

【0028】さらに、以下の説明においては、トラック4へのトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの書き込みは、所謂、「オーバー・ライト」され、トラック4には常に最新の書き込みによる演奏データが記憶されるものとする。

【0029】さらにまた、以下の説明においては、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48のいずれか二つあるいは三つ全てが同時に押されたときには、トラック番号の若い方のトラック・ボタンが優先されるものとする。

【0030】なお、RAM16には、メイン・ルーチンならびにテンポ割り込みルーチンにおいて用いられる、以下に説明するような変数を記憶するレジスタやフラグなどが設定されている。なお、以下の説明においては、各レジスタなどの内容（データ等）は、特に断らない限り、同一のラベル名で表すものとする。

【0031】（1）スタート・フラグ

自動演奏の開始が指示されたか否かを表すフラグである。このフラグが「オン」であるならば、スタート・ボタン34が押されて自動演奏の開始が指示されたことを示し、このフラグが「オフ」であるならば、自動演奏の開始が指示されていないことを示す。

【0032】（2）レコード・フラグ

トラック4への演奏データの書き込みが指示されたか否かを表すフラグである。このフラグが「オン」であるならば、レコード・ボタン42が押されてトラック4への演奏データの書き込みが指示されたことを示し、このフラグが「オフ」であるならば、トラック4への演奏データの書き込みが指示されていないことを示す。

【0033】（3）トラック1フラグ

トラック4へ書き込む演奏データを記憶したトラックとして、トラック1が選択されたか否かを表すフラグである。このフラグが「オン」であるならば、トラック1が選択されたことを示し、このフラグが「オフ」であるならば、トラック1が選択されていないことを示す。

【0034】（4）トラック2フラグ

トラック4へ書き込む演奏データを記憶したトラックとして、トラック2が選択されたか否かを表すフラグである。このフラグが「オン」であるならば、トラック2が選択されたことを示し、このフラグが「オフ」であるならば、トラック2が選択されていないことを示す。

【0035】（5）トラック3フラグ

トラック4へ書き込む演奏データを記憶したトラックとして、トラック3が選択されたか否かを表すフラグであ

7

る。このフラグが「オン」であるならば、トラック3が選択されたことを示し、このフラグが「オフ」であるならば、トラック3が選択されていないことを示す。

【0036】(6) MOD

モード選択スイッチ54により選択されたモードを示す値をセットするレジスタである。モード選択スイッチ54によりモード1が選択された場合には「1」をセットし、モード選択スイッチ54によりモード2が選択された場合には「2」をセットし、モード選択スイッチ54によりモード3が選択された場合には「3」をセットし、モード選択スイッチ54によりモード4が選択された場合には「4」をセットする。

【0037】(7) テンポ・クロック・カウンタ

スタート・ボタン34を押した時点からのテンポ・クロック数を記憶するレジスタである。

【0038】(8) 拍フラグ1

後述するモード2およびモード4において、トラック4への演奏データの書き込みを拍単位で行うために用いるフラグである。

【0039】(9) 拍フラグ2

後述するモード2およびモード4において、トラック4への演奏データの書き込みを拍単位で行うために用いるフラグである。

【0040】(10) 拍フラグ3

後述するモード2およびモード4において、トラック4への演奏データの書き込みを拍単位で行うために用いるフラグである。

【0041】(11) コピー・クロック・カウンタ

後述するモード2およびモード4において、トラック4への演奏データの書き込み中におけるテンポ・クロック数を記憶するレジスタである。

【0042】まず、図4に示すメイン・ルーチンを説明すると、メイン・スイッチ56の操作によりこの自動演奏装置に電源が投入されたならば、ステップS402において初期設定を行うことになる。この初期設定においては、RAM16に設定された上記した全てのフラグを「オフ」にクリアするとともに、全てのカウンタの値を「0」にする。さらに、MODなどの各種レジスタの値も「0」にクリアする。

【0043】ステップS402の初期設定の処理を終了すると、ステップS404へ進み、モード選択スイッチ54の操作状態を検出し、選択されたモードを示す値をMODに設定する。

【0044】さらに、ステップS404の処理を終了すると、ステップS406へ進み、スタート・フラグが「オン」であるか否かを判断する。

【0045】ステップS406の判断結果が肯定(Y)、即ち、スタート・フラグが「オン」であったならば、ステップS416へ進み、一方、ステップS406の判断結果が否定(N)、即ち、スタート・フラグが

8

「オフ」であったならば、ステップS408へ進む。

【0046】なお、スタート・フラグは、スタート・ボタン34が押されることにより、後述するステップS414において「オン」にセットされる。

【0047】ステップS408においては、レコード・ボタン42が押されたか否かを判断する。そして、このステップS408の判断結果が肯定、即ち、レコード・ボタン42が押されていた場合には、ステップS410へ進み、レコード・フラグを「オン」にセットし、それからステップS412へ進む。

【0048】一方、ステップS408の判断結果が否定、即ち、レコード・ボタン42が押されていなかった場合には、そのままステップS412へ進む。

【0049】ステップS412においては、スタート・ボタン34が押されたか否かを判断する。そして、このステップS412の判断結果が肯定、即ち、スタート・ボタン34が押されていた場合には、ステップS414へ進み、スタート・フラグを「オン」にセットし、それからステップS416へ進む。

【0050】一方、ステップS412の判断結果が否定、即ち、スタート・ボタン34が押されていなかった場合には、そのままステップS416へ進む。

【0051】ステップS416においては、ストップ・ボタン36が押されたか否かを判断する。このステップS416の判断結果が肯定、即ち、ストップ・ボタン36が押されていた場合には、ステップS418へ進み、レコード・フラグを「オフ」にクリアし、さらにステップS420へ進み、スタート・フラグを「オフ」にクリアしてから、ステップS422へ進む。

【0052】一方、ステップS416の判断結果が否定、即ち、ストップ・ボタン36が押されていなかった場合には、そのままステップS422へ進む。

【0053】ステップS422では、トラック1フラグ乃至トラック3フラグの設定状態に応じて、トラック4に書き込む演奏データを選択するフラグ処理が行われる。このフラグ処理は、メイン・ルーチンのサブ・ルーチンであって図示しないフラグ処理ルーチンにより実行される。

【0054】ステップS422のフラグ処理を終了すると、ステップS424へ進み、表示器30への各種操作子の操作状態の表示などの処理を行う。そして、ステップS424の処理を終了すると、ステップS404へ戻り、メイン・スイッチ56により電源がオフされて、この自動演奏装置への電源の投入が遮断されるまで、メイン・ルーチンを繰り返し実行する。

【0055】前述のフラグ処理ルーチンにあつては、それぞれのトラック・ボタンに対応するトラック・フラグを、その操作に対応して「オン」、「オフ」する。例えば、トラック1ボタン44が押されている場合にはトラック1フラグを「オン」にセットし、押されていない場

合には「オフ」にセットする。同様に、トラック2ボタン46が押されている場合にはトラック2フラグを「オン」にセットし、押されていない場合には「オフ」にセットするものであり、トラック3ボタン48が押されている場合にはトラック3フラグを「オン」にセットし、押されていない場合には「オフ」にセットする。それぞれの処理を終了すると、メイン・ルーチンへリターンする。

【0056】次に、テンポ・クロック発生器18により発生されるテンポ・クロックがCPU10に到来する毎に、テンポ割り込みルーチンが起動される。このテンポ割り込みルーチンにおいては、まずメイン・ルーチンのステップS404でセットされたMODの値によって、モード1、モード2、モード3あるいはモード4が選択され、各々割り込み処理1ルーチン(図6)、割り込み処理2ルーチン(図9)、割り込み処理3ルーチン(図14)、割り込み処理4ルーチン(図17)が実行されるものであり、これらの割り込み処理を終了すると、メイン・ルーチンへリターンする。

【0057】次に、各モード毎の処理をそれぞれ実行する割り込み処理1ルーチン、割り込み処理2ルーチン、割り込み処理3ルーチンおよび割り込み処理4ルーチンについて、各モード毎に分けてそれぞれ説明する。

【0058】〔モード1〕モード1とは、使用者が演奏データが予め記憶されているトラック1乃至トラック3を適宜選択し、選択したトラックに対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を操作している間だけ、操作されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを、当該演奏データの時間データに従ってトラック4にコピーするモードである。

【0059】なお、このモード1においては、トラック1乃至トラック3とトラック4とは、スタート・ボタン34が押されると、同期して再生、記憶が行われるように動作する。

【0060】図5には、モード1の動作例が示されており、トラック1乃至トラック3にそれぞれ対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけ、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データが、トラック4に書き込まれる状況が示されている。

【0061】即ち、テンポ・クロック・カウンタの値が「A」のときに、トラック2ボタン46が押されて(O N)、テンポ・クロック・カウンタの値が「B」のときに、トラック2ボタン46が離されると(O F F)、トラック2の1小節目(2A)および2小節目(2B)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の1小節目と2小節目とにそれぞれ書き込まれる。

【0062】そして、トラック2ボタン46が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときから、トラック2の演奏データはトラック4に書き込まれなくなるが、このテンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が押され、テンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が離されるので、トラック1の3小節目(1C)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の3小節目に書き込まれる。

【0063】そして、トラック1ボタン44が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングのときから、トラック1の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる。

【0064】さらに、テンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングのときに、トラック2ボタン46が押され、テンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、トラック2ボタン46が離されるので、トラック2の5小節目(2E)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の5小節目に書き込まれる。

【0065】そして、トラック2ボタン46が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときから、トラック2の演奏データはトラック4に書き込まれなくなるが、このテンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が押され、テンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が離されるので、トラック3の6小節目(3F)および7小節目(3G)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の6小節目と7小節目とにそれぞれ書き込まれる。

【0066】そして、トラック3ボタン48が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときから、トラック3の演奏データはトラック4に書き込まれなくなるが、このテンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が押され、テンポ・クロック・カウンタの値が「G」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が離されるので、トラック1の8小節目(1H)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の3小節目に書き込まれる。

【0067】このように、モード1においては、元演奏データの任意の部分だけ簡単に選択してコピーすることができるので、複数の楽曲の演奏データを組み合わせ、メドレー演奏のような新たな演奏データを容易に作成することができる。

【0068】図6には、こうしたモード1を実現するための割り込み処理1ルーチンが示されており、トラック1乃至トラック3およびトラック4とは、上記したよう

に同期して再生、記憶が行われるように動作するものとする。

【0069】この割り込み処理1ルーチンにおいては、まずステップS602において、スタート・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS602の判断結果が否定、即ち、スタート・フラグが「オフ」にクリアされていれば、そのままテンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0070】一方、ステップS602の判断結果が肯定、即ち、スタート・フラグが「オン」にセットされてい
れば、ステップS604へ進んで発音処理を行い、それからステップS606へ進む。

【0071】ステップS606においては、レコード・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS606の判断結果が否定、即ち、レコード・フラグが「オフ」にクリアされてい
れば、ステップS620へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0072】一方、ステップS606の判断結果が肯定、即ち、レコード・フラグが「オン」にセットされてい
れば、ステップS608へ進み、トラック1フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0073】そして、ステップS608の判断結果が肯定、即ち、トラック1フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS610へ進み、トラック1に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、イベント・データと時間データとを単位にしてトラック4の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。このステップS610の処理を終了すると、ステップS620へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0074】一方、ステップS608の判断結果が否定、即ち、トラック1フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS612へ進み、トラック2フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0075】そして、ステップS612の判断結果が肯定、即ち、トラック2フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS614へ進み、トラック2に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、イベント・データと時間データとを単位にしてトラック4の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。このステップS614の処理を終了すると、ステップS620へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0076】一方、ステップS612の判断結果が否

定、即ち、トラック2フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS616へ進み、トラック3フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0077】そして、ステップS616の判断結果が肯定、即ち、トラック3フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS618へ進み、トラック3に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、イベント・データと時間データとを単位にしてトラック4の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。このステップS618の処理を終了すると、ステップS620へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0078】一方、ステップS616の判断結果が否定、即ち、トラック3フラグが「オフ」にクリアされているならば、そのままステップS620へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0079】このようにして、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すという簡単な操作のみで、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの所望の箇所を適宜コピーして組み合わせた演奏データを、トラック4に記憶させることができる。

【0080】〔モード2〕モード2とは、使用者が演奏データが予め記憶されているトラック1乃至トラック3を適宜選択し、選択したトラックに対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を操作している間だけ、操作されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを、トラック1乃至トラック3の再生とトラック4への記録を同期させず、非同期でトラック4に順次コピーするモードである。

【0081】即ち、このモード2においては、トラック1乃至トラック3はそれぞれ同期して再生するが、トラック4はトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すことによるコピーの指示に基づき順次記憶する。

【0082】図7には、モード2の動作例が示されており、トラック1乃至トラック3にそれぞれ対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけ、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データが、トラック4に順次連続的に書き込まれる状況が示されている。

【0083】即ち、上記した割り込み処理2ルーチンならびにそのサブ・ルーチンのコピー1処理ルーチン乃至コピー6処理ルーチンに示されるように、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データは、テンポ・クロック・カウンタに同期して演奏が行われ、トラック4へ

の演奏データの書き込みは、コピー・クロック・カウンタに同期して行われる。

【0084】そして、コピー・クロック・カウンタは、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけインクリメントされるので、トラック4への書き込みは、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48のいずれかが押されているときに限り、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの演奏と同期して行われる。その結果、トラック1乃至トラック3にそれぞれ対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけ、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データが、トラック4に空白部分を設けることなく順次連続的に書き込まれる。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。

【0085】図7を参照して説明すると、テンポ・クロック・カウンタの値が「A」である演奏の開始と同時に、トラック2ボタン46が押されると、テンポ・クロック・カウンタのインクリメントと同期して、コピー・クロック・カウンタがインクリメントされる。従って、テンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときに、トラック2ボタン46が離されると、トラック2の1小節目(2A)および2小節目(2B)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の1小節目と2小節目とにそれぞれ書き込まれる。

【0086】そして、トラック2ボタン46が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときから、トラック2の演奏データはトラック4に書き込まれなくなるが、このテンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が押されるので、テンポ・クロック・カウンタとコピー・クロック・カウンタとのインクリメントは同期して続行されることになる。従って、テンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が離されると、トラック1の3小節目(1C)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の3小節目に書き込まれることになる。そして、トラック1ボタン44が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングのときから、トラック1の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる

【0087】その後、テンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングからテンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングまでは、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48のいずれも押されておらず、テンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングのときに、トラック2ボタン46が押される。

【0088】従って、テンポ・クロック・カウンタの値

が「C」のタイミングからテンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングまでの間では、テンポ・クロック・カウンタはインクリメントされるが、コピー・クロック・カウンタはインクリメントされない。そして、テンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングでトラック2ボタン46が押されたときに、テンポ・クロック・カウンタのインクリメントと同期して、コピー・クロック・カウンタのインクリメントが開始される。このため、テンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、トラック2ボタン46が離されると、トラック2の5小節目(2E)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の4小節目に書き込まれる。

【0089】そして、トラック2ボタン46が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときから、トラック2の演奏データはトラック4に書き込まれなくなるが、このテンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が押されるので、テンポ・クロック・カウンタとコピー・クロック・カウンタとのインクリメントは同期して続行されることになる。従って、テンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が離されると、トラック3の6小節目(3F)および7小節目(3G)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の5小節目と6小節目とにそれぞれ書き込まれることになる。そして、トラック3ボタン48が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときから、トラック3の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる。

【0090】図8には、図7を参照しながら上記において説明した操作によって作成されたトラック4に記憶された演奏データの演奏タイミングが示されており、トラック4に記憶された演奏データは、当該演奏データの時間データがコピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換えられてトラック4に記憶されるものであり、テンポ・クロック・カウンタの進行と同期して連続的に読み出されることになる。

【0091】従って、モード2においては、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの任意の部分だけ簡単に選択してコピーすることができるので、複数の楽曲の演奏データを組み合わせ、メドレー演奏のような新たな演奏データを容易に作成することができる。しかもモード2においては、トラック1乃至トラック3の演奏データをコピーすることによって、トラック4に新たに作成される演奏データは、モード1の場合とは異なりトラック4に順次時間的に前からつめられて記憶されるようになるので、トラック4に新たに作成された演奏データには無音の箇所がなくなる。このため、モード2においては、トラック4に新たに作成された演奏データから無音の箇所を編集、削除するという面倒な処理を行わ

なくてもよくなる。

【0092】なお、このモード2においては、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されたタイミングの次の拍のタイミングから、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データのトラック4への書き込みを行い、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されなくなっても、その押されなくなったタイミングの次の拍のタイミングまで、演奏データのトラック4への書き込みは続行される。このように、拍単位でトラック4への演奏データの書き込みを行うことによって、モード1の場合に示したようなクロック単位でのトラック4への演奏データの書き込みに比べて、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すタイミングにおけるクロック単位での微少なズレを防止することができる。

【0093】図9には、こうしたモード2を実現するための割り込み処理2ルーチンが示されており、トラック1乃至トラック3は同期して再生されるとともに、トラック4はそれらの再生と同期させて記憶状態になるように設定されるものとする。

【0094】この割り込み処理2ルーチンにおいては、まずステップS902において、スタート・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS902の判断結果が否定、即ち、スタート・フラグが「オフ」にクリアされていれば、そのままテンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0095】一方、ステップS902の判断結果が肯定、即ち、スタート・フラグが「オン」にセットされていれば、ステップS904へ進んで発音処理を行い、それからステップS906へ進む。

【0096】ステップS906においては、レコード・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS906の判断結果が否定、即ち、レコード・フラグが「オフ」にクリアされていれば、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0097】一方、ステップS906の判断結果が肯定、即ち、レコード・フラグが「オン」にセットされていれば、ステップS908へ進み、トラック1フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0098】そして、ステップS908の判断結果が肯定、即ち、トラック1フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS910へ進み、コピー1処理を行う。このコピー1処理は、割り込み処理2ルーチンのサブ・ルーチンとして、図10(a)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS910のコピー1処理を終了すると、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」イ

ンクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0099】一方、ステップS908の判断結果が否定、即ち、トラック1フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS912へ進み、拍フラグ1が「オン」にセットされているか否かを判断する。なお、拍フラグ1を「オン」にセットする処理は、ステップS910におけるコピー1処理において行われる。

【0100】そして、ステップS912の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ1が「オン」にセットされているならば、ステップS914へ進み、コピー2処理を行う。このコピー2処理は、割り込み処理2ルーチンのサブ・ルーチンとして、図11(a)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS914の処理を終了すると、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。なお、拍フラグ1を「オフ」にクリアする処理は、このコピー2処理において行われる。

【0101】一方、ステップS912の判断結果が否定、即ち、拍フラグ1が「オフ」にクリアされているならば、ステップS916へ進み、トラック2フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0102】そして、ステップS916の判断結果が肯定、即ち、トラック2フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS918へ進み、コピー3処理を行う。このコピー3処理は、割り込み処理2ルーチンのサブ・ルーチンとして、図10(b)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS918のコピー3処理を終了すると、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0103】一方、ステップS916の判断結果が否定、即ち、トラック2フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS920へ進み、拍フラグ2が「オン」にセットされているか否かを判断する。なお、拍フラグ2を「オン」にセットする処理は、ステップS918におけるコピー3処理において行われる。

【0104】そして、ステップS920の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ2が「オン」にセットされているならば、ステップS922へ進み、コピー4処理を行う。このコピー4処理は、割り込み処理2ルーチンのサブ・ルーチンとして、図11(b)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS922のコピー4処理を終了すると、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。なお、拍フラグ2を「オフ」にクリアする処理は、このコピー4処理において行われる。

17

【0105】一方、ステップS920の判断結果が否定、即ち、拍2フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS924へ進み、トラック3フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0106】そして、ステップS924の判断結果が肯定、即ち、トラック3フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS926へ進み、コピー5処理を行う。このコピー5処理は、割り込み処理2ルーチンのサブ・ルーチンとして、図10(c)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS926のコピー5処理を終了すると、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0107】一方、ステップS924の判断結果が否定、即ち、トラック3フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS928へ進み、拍フラグ3が「オン」にセットされているか否かを判断する。なお、拍フラグ3を「オン」にセットする処理は、ステップS926におけるコピー4処理において行われる。

【0108】そして、ステップS928の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ3が「オン」にセットされているならば、ステップS930へ進み、コピー6処理を行う。このコピー6処理は、割り込み処理2ルーチンのサブ・ルーチンとして、図11(c)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS930のコピー6処理を終了すると、ステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。なお、拍フラグ3を「オフ」にクリアする処理は、このコピー6処理において行われる。

【0109】一方、ステップS928の判断結果が否定、即ち、拍3フラグが「オフ」にクリアされているならば、そのままステップS932へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0110】図10(a)には、ステップS910のコピー1処理のサブ・ルーチンが示されており、まずステップS1002において、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0111】ステップS1002の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1004へ進み、拍フラグ1を「オン」にセットした後に、ステップS1006へ進む。

【0112】一方、ステップS1002の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、そのままステップS1006へ進む。

【0113】ステップS1006では、拍フラグ1が「オン」にセットされているか否かを判断し、その判断

18

結果が否定、即ち、拍フラグ1が「オフ」にクリアされているならば、そのまま割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0114】一方、ステップS1006の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ1が「オン」にセットされているならば、ステップS1008へ進み、トラック1に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1008の処理を終了すると、ステップS1010へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0115】図11(a)には、ステップS914のコピー2処理のサブ・ルーチンが示されており、まずステップS1102において、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0116】ステップS1102の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1104へ進み、拍フラグ1を「オフ」にクリアした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0117】一方、ステップS1102の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、ステップS1106へ進み、トラック1に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1106の処理を終了すると、ステップS1108へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0118】図10(b)には、ステップS918のコピー3処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図10(a)のステップS1002と同じ処理によって、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0119】図10(a)のステップS1002と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1004'へ進み、拍フラグ2を「オン」にセットした後に、ステップS1006'へ進む。

【0120】一方、図10(a)のステップS1002と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、そのままステップS1

006'へ進む。

【0121】ステップS1006'では、拍フラグ2が「オン」にセットされているか否かを判断し、その判断結果が否定、即ち、拍フラグ2が「オフ」にクリアされているならば、そのまま割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0122】一方、ステップS1006'の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ2が「オン」にセットされているならば、ステップS1008'へ進み、トラック2に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1008'の処理を終了すると、図10(a)のステップS1010と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0123】図11(b)には、ステップS922のコピー4処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図11(a)のステップS1102と同じ処理によって、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0124】図11(a)のステップS1102と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1104'へ進み、拍フラグ2を「オフ」にクリアした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0125】一方、図11(a)のステップS1102と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、ステップS1106'へ進み、トラック2に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1106'の処理を終了すると、図11(a)のステップS1108と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0126】図10(c)には、ステップS926のコピー5処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図10(a)のステップS1002と同じ処理によって、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0127】図10(a)のステップS1002と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1004'へ進

み、拍フラグ3を「オン」にセットした後に、ステップS1006'へ進む。

【0128】一方、図10(a)のステップS1002と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、そのままステップS1006'へ進む。

【0129】ステップS1006'では、拍フラグ3が「オン」にセットされているか否かを判断し、その判断結果が否定、即ち、拍フラグ3が「オフ」にクリアされているならば、そのまま割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0130】一方、ステップS1006'の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ3が「オン」にセットされているならば、ステップS1008'へ進み、トラック3に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1008'の処理を終了すると、図10(a)のステップS1010と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0131】図11(c)には、ステップS930のコピー6処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図11(c)のステップS1102と同じ処理によって、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0132】図11(c)のステップS1102と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1104'へ進み、拍フラグ3を「オフ」にクリアした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0133】一方、図11(c)のステップS1102と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、ステップS1106'へ進み、トラック3に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1106'の処理を終了すると、図11(a)のステップS1108と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理2ルーチンへリターンする。

【0134】このように、モード2においては、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すという簡単な操作のみで、トラック1乃至トラック3に記憶さ

れた演奏データの所望の箇所を適宜コピーして組み合わせた演奏データを、トラック4に空白部分を設けることなく連続的に記憶させて演奏させることができる。

【0135】〔モード3〕モード3とは、自動リズム演奏を行う場合に関するモードである。ここにおいて、自動リズム演奏とは、演奏データとして所定の小節数（本実施例においては、4小節とした。）のリズム・パターンよりなる自動リズム演奏データ（イベント・データとイベント・データの発生時間データとより構成される。）を用い、自動リズム演奏データを順次繰り返してループ演奏を行うものであって、本実施例においては、4小節のリズム・パターンによりトラック1乃至トラック3に演奏データが記憶されており、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを、適宜トラック4に書き込むことができるようになされている。そして、トラック1乃至トラック4に記憶された演奏データは、テンポ・クロック・カウンタに同期して演奏され、4小節目まで演奏されると、先頭に戻って繰り返し演奏される。

【0136】なお、所定数の演奏データを繰り返し読み出して自動リズム演奏を行うための技術自体は公知であるので、その詳細な説明は省略する。

【0137】このモード3においては、使用者が演奏データが予め記憶されているトラック1乃至トラック3を適宜選択し、選択したトラックに対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を操作している間だけ、操作されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを、当該演奏データの時間データに従ってトラック4にコピーするモードである。

【0138】なお、このモード3においては、トラック1乃至トラック3とトラック4とは、スタート・ボタン34が押されると、同期して再生、記憶が行われるように動作する。

【0139】図12には、モード3の動作例が示されており、トラック1乃至トラック3にそれぞれ対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけ、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データが、トラック4に書き込まれる状況が示されている。

【0140】即ち、テンポ・クロック・カウンタの値が「A」のタイミングときに、トラック2ボタン46が押されて、テンポ・クロック・カウンタの値が「B」（最終クロック（4小節目の最後のクロック））のときに、トラック2ボタン46が離されると、トラック2の4小節目（2D）の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の4小節目に書き込まれる。

【0141】そして、トラック2ボタン46が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミング

のときから、トラック2の演奏データはトラック4に書き込まれなくなり、それと同時に1小節目の先頭に戻ってトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの再生が行われる。

【0142】さらに、このテンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が押されて、テンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が離されると、トラック3の2小節目（3B）および3小節目（3C）の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の2小節目および3小節目にそれぞれ書き込まれる。

【0143】そして、トラック3ボタン48が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングのときから、トラック3の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる。

【0144】さらに、テンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、1小節目の先頭に戻ってトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの再生が行われることになるが、このテンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、トラック1ボタン44が押されて、テンポ・クロック・カウンタの値が「F」のときに、トラック1ボタン44が離されると、トラック1の1小節目（1A）の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の1小節目に書き込まれる。

【0145】そして、トラック1ボタン44が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときから、トラック1の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる。

【0146】図13には、図12を参照しながら上記において説明した操作によって作成されたトラック4に記憶された演奏データの演奏タイミングが示されており、トラック4に記憶された演奏データは、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの的小節番号順に、テンポ・クロック・カウンタの進行と同期して連続的に読み出されることになる。

【0147】従って、繰り返し演奏されるリズム・パターンの演奏データの任意の部分を選択して、新たな繰り返し演奏されるリズム・パターンの演奏データを作成する際には、当該選択が小節番号の順番を相前後して行われる場合があるが、モード3においては、選択された順番に影響を受けずに、本来の正しい小節番号順に新たな演奏データが作成されることになる。このため、モード3においては、簡単に素早く新たなリズム・パターンを作成することができる。

【0148】図14には、こうしたモード3を実現するための割り込み処理ルーチンが示されており、トラック1乃至トラック3とトラック4とは、上記したように同期して再生、記憶が行われるように動作する。

23

【0149】この割り込み処理3ルーチンにおいては、まずステップS1402において、スタート・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS1402の判断結果が否定、即ち、スタート・フラグが「オフ」にクリアされていれば、そのままテンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0150】一方、ステップS1402の判断結果が肯定、即ち、スタート・フラグが「オン」にセットされていれば、ステップS1404へ進んで発音処理を行い、それからステップS1406へ進む。

【0151】ステップS1406においては、レコード・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS1406の判断結果が否定、即ち、レコード・フラグが「オフ」にクリアされていれば、ステップS1420へ進み、テンポ・クロックが最終クロック（4小節目の最後のクロック）まで到達したか否かを判断する。

【0152】ステップS1420の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1422へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0153】一方、ステップS1420の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1424へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0154】また、ステップS1406の判断結果が肯定、即ち、レコード・フラグが「オン」にセットされていれば、ステップS1408へ進み、トラック1フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0155】そして、ステップS1408の判断結果が肯定、即ち、トラック1フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS1410へ進み、トラック1に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。このステップS1410の処理を終了すると、ステップS1420へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1420の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1422へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1420の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1424へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0156】一方、ステップS1408の判断結果が否

24

定、即ち、トラック1フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS1412へ進み、トラック2フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0157】そして、ステップS1412の判断結果が肯定、即ち、トラック2フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS1414へ進み、トラック2に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。このステップS1414の処理を終了すると、ステップS1420へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1420の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1422へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1420の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1424へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0158】一方、ステップS1412の判断結果が否定、即ち、トラック2フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS1416へ進み、トラック3フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0159】そして、ステップS1416の判断結果が肯定、即ち、トラック3フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS1418へ進み、トラック3に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。このステップS1418の処理を終了すると、ステップS1420へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1420の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1422へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1420の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1424へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0160】一方、ステップS1416の判断結果が否定、即ち、トラック3フラグが「オフ」にクリアされているならば、そのままステップS1420へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1420の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1422へ進み、テンポ・クロック

25

・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1420の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1424へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、メイン・ルーチンへリターンする。

【0161】このように、モード3においては、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すという簡単な操作のみで、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの所望の箇所を適宜コピーして組み合わせた演奏データを、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの小節番号順でトラック4に記憶させて演奏させることができる。

【0162】〔モード4〕モード4とは、モード3と同様に演奏データとして自動リズム演奏データを用いて自動リズム演奏を行う場合に関するモードであり、使用者が演奏データが予め記憶されているトラック1乃至トラック3を適宜選択し、選択したトラックに対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を操作している間だけ、操作されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを、トラック1乃至トラック3の再生とトラック4への記録を同期させず、非同期でトラック4に順次コピーするモードである。

【0163】即ち、このモード4においては、トラック1乃至トラック3はそれぞれ同期して再生するが、トラック4はトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すことによるコピーの指示に基づき順次記憶する。

【0164】図15には、モード4の動作例が示されており、トラック1乃至トラック3にそれぞれ対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけ、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データが、トラック4に書き込まれる状況が示されている。

【0165】即ち、上記した割り込み処理4ルーチンならびにコピー7処理ルーチン乃至コピー12処理ルーチンに示されるように、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データは、テンポ・クロック・カウンタに同期して演奏が行われ、トラック4への演奏データの書き込みは、コピー・クロック・カウンタに同期して行われる。

【0166】そして、コピー・クロック・カウンタは、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけインクリメントされるので、トラック4への書き込みは、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48のいずれかが押されているときに限り、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの演奏と同期して行われる。その結果、トラック1乃至トラック

26

3にそれぞれ対応するトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけ、押されたトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48に対応するトラック1乃至トラック3に記憶されている演奏データが、トラック4に空白部分を設けることなく順次連続的に書き込まれる。この際に、演奏データの時間データは、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換えられる。

【0167】図15を参照して説明すると、テンポ・クロック・カウンタの値が「A」のタイミングときに、トラック2ボタン46が押されると、コピー・クロック・カウンタのインクリメントが開始され、テンポ・クロック・カウンタのインクリメントと同期する。従って、テンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときに、トラック2ボタン46が離されると、トラック2の4小節目(2D)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の1小節目に書き込まれてコピーが行われる。

【0168】そして、トラック2ボタン46が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「B」のタイミングのときから、トラック2の演奏データはトラック4に書き込まれなくなり、それと同時に1小節目の先頭に戻ってトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの再生が行われる。

【0169】さらに、このテンポ・クロック・カウンタの値が「C」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が押されると、コピー・クロック・カウンタのインクリメントが再び開始され、テンポ・クロック・カウンタのインクリメントと同期する。従って、テンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が離されると、トラック3の2小節目(3B)および3小節目(3C)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の2小節目と3小節目とに順次書き込まれてコピーが行われる。

【0170】そして、トラック3ボタン48が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「D」のタイミングのときから、トラック3の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる。

【0171】さらに、テンポ・クロック・カウンタの値が「E」のタイミングのときに、1小節目の先頭に戻ってトラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの再生が行われることになるが、それと同時にトラック1ボタン44が押されると、コピー・クロック・カウンタのインクリメントが再び開始され、テンポ・クロック・カウンタのインクリメントと同期する。従って、テンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときに、トラック3ボタン48が離されると、トラック1の1小節目(1A)の演奏データが、そのまま読み出されたタイミングでトラック4の4小節目に書き込まれてコピーが行われる。

【0172】そして、トラック1ボタン44が離されたテンポ・クロック・カウンタの値が「F」のタイミングのときから、トラック1の演奏データはトラック4に書き込まれなくなる。

【0173】図16には、図15を参照しながら上記において説明した操作によって作成されたトラック4に記憶された演奏データの演奏タイミングが示されており、トラック4に記憶された演奏データの時間データは、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換えられているものであって、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの小節番号にかかわらず、トラック4に書き込まれた順番で、テンポ・クロック・カウンタの進行と同期して連続的に読み出されることになる。

【0174】このように、モード4においては、トラック1乃至トラック3の演奏データが、順次時間的に前につめられてトラック4にコピーされることになり、トラック4に新たに作成された演奏データには無音の箇所がなくなる。このため、モード4においては、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを任意に組み合わせ、簡単に素早く新たなリズム・パターンを作成することができ、しかも、トラック4に新たに作成された演奏データから無音の箇所を編集、削除するという面倒な処理を行わなくてもよくなる。

【0175】つまり、本実施例においては、4小節のリズム・パターンによりトラック1乃至トラック3に演奏データが記憶されており、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データを、適宜トラック4に書き込むことができるようになっている。そして、トラック1乃至トラック4に記憶された演奏データは、テンポ・クロック・カウンタに同期して演奏され、4小節目まで演奏されると、先頭に戻って繰り返し演奏される。

【0176】また、コピー・クロック・カウンタは、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されている間だけインクリメントし、トラック4はコピー・クロック・カウンタに同期して記憶動作をするようになされており、従って、トラック4は、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48のいずれかがオンされているときに限り、トラック1乃至トラック3と同期して動作する。

【0177】なお、このモード4においては、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されたタイミングの次の拍のタイミングから、トラック4への演奏データの書き込みを行い、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48が押されなくなっても、その押されなくなったタイミングの次の拍のタイミングまで、演奏データのトラック4への書き込みは続行される。このように、拍単位でトラック4への演奏データの書き込みを行うことによって、モード3の場合に示したようなクロック単位でのトラック4への演奏データの書き込みに比

べて、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すタイミングにおけるクロック単位での微少なズレを防止することができる。

【0178】図17には、こうしたモード4を実現するための割り込み処理4ルーチンが示されており、トラック1乃至トラック3は同期して再生されるとともに、トラック4はそれらの再生と同期させて記憶状態になるように動作する。

【0179】この割り込み処理4ルーチンにおいては、まずステップS1702において、スタート・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS1702の判断結果が否定、即ち、スタート・フラグが「オフ」にクリアされていれば、そのままテンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0180】一方、ステップS1702の判断結果が肯定、即ち、スタート・フラグが「オン」にセットされていれば、ステップS1704へ進んで発音処理を行い、それからステップS1706へ進む。

【0181】ステップS1706においては、レコード・フラグが「オン」にセットされているか否かについて判断する。このステップS1706の判断結果が否定、即ち、レコード・フラグが「オフ」にクリアされていれば、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロック（4小節目の最後のクロック）まで到達したか否かを判断する。

【0182】ステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0183】一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0184】また、ステップS1706の判断結果が肯定、即ち、レコード・フラグが「オン」にセットされていれば、ステップS1708へ進み、トラック1フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0185】そして、ステップS1708の判断結果が肯定、即ち、トラック1フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS1710へ進み、コピー7処理を行う。このコピー7処理は、テンポ割り込み4ルーチンのサブ・ルーチンとして、図18(a)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS1710のコピー7処理を終了すると、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS173

4へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0186】一方、ステップS1708の判断結果が否定、即ち、トラック1フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS1712へ進み、拍フラグ1が「オン」にセットされているか否かを判断する。なお、拍フラグ1を「オン」にセットする処理は、ステップS1710におけるコピー7処理において行われる。

【0187】そして、ステップS1712の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ1が「オン」にセットされているならば、ステップS1714へ進み、コピー8処理を行う。このコピー8処理は、テンポ割り込みルーチンのサブ・ルーチンとして、図19(a)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS1714の処理を終了すると、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0188】一方、ステップS1712の判断結果が否定、即ち、拍フラグ1が「オフ」にクリアされているならば、ステップS1716へ進み、トラック2フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0189】そして、ステップS1716の判断結果が肯定、即ち、トラック2フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS1718へ進み、コピー9処理を行う。このコピー9処理は、テンポ割り込みルーチンのサブ・ルーチンとして、図18(b)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS1718のコピー9処理を終了すると、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カ

ウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0190】一方、ステップS1716の判断結果が否定、即ち、トラック2フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS1720へ進み、拍フラグ2が「オン」にセットされているか否かを判断する。なお、拍フラグ2を「オン」にセットする処理は、ステップS1718におけるコピー9処理において行われる。

【0191】そして、ステップS1720の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ2が「オン」にセットされているならば、ステップS1722へ進み、コピー10処理を行う。このコピー10処理は、テンポ割り込みルーチンのサブ・ルーチンとして、図19(b)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS1722のコピー10処理を終了すると、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0192】一方、ステップS1720の判断結果が否定、即ち、拍2フラグが「オフ」にクリアされているならば、ステップS1724へ進み、トラック3フラグが「オン」にセットされているか否かを判断する。

【0193】そして、ステップS1724の判断結果が肯定、即ち、トラック3フラグが「オン」にセットされているならば、ステップS1726へ進み、コピー11処理を行う。このコピー11処理は、テンポ割り込みルーチンのサブ・ルーチンとして、図18(c)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS1726のコピー11処理を終了すると、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0194】一方、ステップS1724の判断結果が否定、即ち、トラック3フラグが「オフ」にクリアされて

いるならば、ステップS1728へ進み、拍フラグ3が「オン」にセットされているか否かを判断する。なお、拍フラグ3を「オン」にセットする処理は、ステップS1726におけるコピー11処理において行われる。

【0195】そして、ステップS1728の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ3が「オン」にセットされているならば、ステップS3170へ進み、コピー12処理を行う。このコピー12処理は、テンポ割り込みルーチンのサブ・ルーチンとして、図19(c)にそのフローチャートが示されており、後に詳述する。そして、このステップS1730のコピー12処理を終了すると、ステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンする。

【0196】一方、ステップS1728の判断結果が否定、即ち、拍3フラグが「オフ」にクリアされているならば、そのままステップS1732へ進み、テンポ・クロックが最終クロックまで到達したか否かを判断する。このステップS1732の判断結果が否定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達していないならば、ステップS1734へ進み、テンポ・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、テンポ割り込みルーチンへリターンし、一方、ステップS1732の判断結果が肯定、即ち、テンポ・クロックが最終クロックに到達したならば、ステップS1736へ進み、テンポ・クロック・カウンタをクリアした後に、メイン・ルーチンへリターンする。

【0197】図18(a)には、ステップS1710のコピー7処理のサブ・ルーチンが示されており、まずステップS1802において、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0198】ステップS1802の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1804へ進み、拍フラグ1を「オン」にセットした後に、ステップS1806へ進む。

【0199】一方、ステップS1802の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、そのままステップS1806へ進む。

【0200】ステップS1806では、拍フラグ1が「オン」にセットされているか否かを判断し、その判断結果が否定、即ち、拍フラグ1が「オフ」にクリアされ

ているならば、そのまま割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0201】一方、ステップS1806の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ1が「オン」にセットされているならば、ステップS1808へ進み、トラック1に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1808の処理を終了すると、ステップS1810へ進み、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロック（4小節目の最後のクロック）の値まで到達したか否かを判断する。このステップS1810の判断結果が否定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達していないならば、ステップS1812へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンし、一方、ステップS1814の判断結果が肯定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達したならば、ステップS1814へ進み、コピー・クロック・カウンタをクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0202】図19(a)には、ステップS1714のコピー8処理のサブ・ルーチンが示されており、まずステップS1902において、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0203】ステップS1902の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1904へ進み、拍フラグ1を「オフ」にクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0204】一方、ステップS1902の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、ステップS1906へ進み、トラック1に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1906の処理を終了すると、ステップS1908へ進み、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロック（4小節目の最後のクロック）の値まで到達したか否かを判断する。このステップS1908の判断結果が否定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達していないならば、ステップS1910へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンし、一方、ステップS1908の判断

結果が肯定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達したならば、ステップS1912へ進み、コピー・クロック・カウンタをクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0205】図18(b)には、ステップS1718のコピー9処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図18(a)のステップS1802と同じ処理によって、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0206】図18(a)のステップS1802と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1804'へ進み、拍フラグ2を「オン」にセットした後に、ステップS1806'へ進む。

【0207】一方、図18(a)のステップS1802と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、そのままステップS1806'へ進む。

【0208】ステップS1806'では、拍フラグ2が「オン」にセットされているか否かを判断し、その判断結果が否定、即ち、拍フラグ2が「オフ」にクリアされているならば、そのまま割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0209】一方、ステップS1806'の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ2が「オン」にセットされているならば、ステップS1808'へ進み、トラック2に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1808'の処理を終了すると、図18(a)のステップS1810と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロック(4小節目の最後のクロック)の値まで到達したか否かを判断する。この図18(a)のステップS1810と同じ処理の判断結果が否定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達していないならば、図18(a)のステップS1812と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンし、一方、図18(a)のステップS1810と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達したならば、図18(a)のステップS1814と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタをクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0210】図19(b)には、ステップS1722のコピー10処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図19(a)のステップS1902と同じ処理によ

て、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0211】図19(a)のステップS1902と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1904'へ進み、拍フラグ2を「オフ」にクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0212】一方、図19(a)のステップS1902と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、ステップS1906'へ進み、トラック2に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1906'の処理を終了すると、図19(a)のステップS1908と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロック(4小節目の最後のクロック)の値まで到達したか否かを判断する。この図19(a)のステップS1908と同じ処理の判断結果が否定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達していないならば、図19(a)のステップS1910と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンし、一方、図19(a)のステップS1908と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達したならば、図19(a)のステップS1912と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタをクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0213】図18(c)には、ステップS1726のコピー11処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図18(a)のステップS1802と同じ処理において、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0214】図18(a)のステップS1802と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1804''へ進み、拍フラグ3を「オン」にセットした後に、ステップS1806''へ進む。

【0215】一方、図18(a)のステップS1802と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、そのままステップS1806''へ進む。

【0216】ステップS1806''では、拍フラグ3が「オン」にセットされているか否かを判断し、その判断結果が否定、即ち、拍フラグ3が「オフ」にクリアされているならば、そのまま割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0217】一方、ステップS1806'の判断結果が肯定、即ち、拍フラグ3が「オン」にセットされているならば、ステップS1808'へ進み、トラック3に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1808'の処理を終了すると、図18(a)のステップS1810と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロック(4小節目の最後のクロック)の値まで到達したか否かを判断する。この図18(a)のステップS1810と同じ処理の判断結果が否定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達していないならば、図18(a)のステップS1812と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンし、一方、図18(a)のステップS1810と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達したならば、図18(a)のステップS1814と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタをクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0218】図19(c)には、ステップS1730のコピー12処理のサブ・ルーチンが示されており、まず図19(a)のステップS1902と同じ処理によって、現在のテンポ・クロックを調べて、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるか否かを判断する。

【0219】図19(a)のステップS1902と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭であるならば、ステップS1904'へ進み、拍フラグ3を「オフ」にクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0220】一方、図19(a)のステップS1902と同じ処理の判断結果が否定、即ち、現在のテンポ・クロックが拍の先頭でないならば、ステップS1906'へ進み、トラック3に記憶された演奏データの中の現在のテンポ・クロック・カウンタの値に対応する箇所の演奏データを、トラック4の現在のコピー・クロック・カウンタの値に対応する箇所に書き込む。この際に、演奏データの時間データを、コピー・クロック・カウンタの示す値に対応するように書き換える。このステップS1906'の処理を終了すると、図19(a)のステップS1908と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロック(4小節目の最後のクロック)の値まで到達したか否かを判断する。この図19(a)のステップS1908と同じ処理の判断結果が否定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達していないならば、図19(a)の

ステップS1910と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタを「1」インクリメントした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンし、一方、図19(a)のステップS1908と同じ処理の判断結果が肯定、即ち、コピー・クロック・カウンタの値が最終クロックの値に到達したならば、図19(a)のステップS1912と同じ処理へ進み、コピー・クロック・カウンタをクリアした後に、割り込み処理4ルーチンへリターンする。

【0221】このように、モード4においては、トラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48を押すという簡単な操作のみで、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの所望の箇所を、トラック4に空白部分を設けることなくトラック1ボタン44乃至トラック3ボタン48の操作順にトラック4に記憶させることができるので、トラック1乃至トラック3に記憶された演奏データの所望の箇所を組み合わせた演奏データによる演奏を、容易に行うことができるようになる。

【0222】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0223】演奏データを再生する再生手段と、再生手段により再生される演奏データを記憶可能な記憶手段と、再生手段による演奏データの再生中に、再生中の演奏データの任意の範囲を演奏データの再生と同期して指定する操作子と、操作子により指定された範囲の演奏データのみを記憶手段に記憶させる記憶制御手段とを有するようにしたため、再生手段により演奏データを再生させながら、演奏データの所望の範囲を操作子によって指定することにより、記憶制御手段によって当該所望の範囲の演奏データを記憶手段に記憶させることができるので、コピーしたい演奏データの範囲の指定を容易に行うことができる。

【0224】このため、演奏データのコピーを行う際の操作性を、著しく向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による自動演奏装置を示すブロック構成図である。

【図2】トラック1乃至トラック3によって構成されるRAMの演奏データ・エリアを図表的に示す説明図である。

【図3】図1に示す自動演奏装置の操作パネルの概略構成説明図である。

【図4】メイン・ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】モード1の動作例を示す説明図である。

【図6】割り込み処理1ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】モード2の動作例を示す説明図である。

【図8】図7に示すモード2の動作例によりトラック4

37

に記憶された演奏データの演奏タイミング示す説明図である。

【図9】割り込み処理2ルーチンを示すフローチャートである。

【図10】コピー処理ルーチンを示すフローチャートであり、(a)はコピー1処理ルーチンを示すフローチャートであり、(b)はコピー3処理ルーチンを示すフローチャートであり、(c)はコピー5処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図11】コピー処理ルーチンを示すフローチャートであり、(a)はコピー2処理ルーチンを示すフローチャートであり、(b)はコピー4処理ルーチンを示すフローチャートであり、(c)はコピー6処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図12】モード3の動作例を示す説明図である。

【図13】図12に示すモード3の動作例によりトラック4に記憶された演奏データの演奏タイミング示す説明図である。

【図14】割り込み処理3ルーチンを示すフローチャートである。

【図15】モード4の動作例を示す説明図である。

【図16】図15に示すモード4の動作例によりトラック4に記憶された演奏データの演奏タイミング示す説明図である。

【図17】割り込み処理4ルーチンを示すフローチャートである。

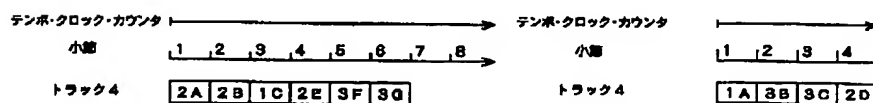
【図2】

トラック1	時間	1-1-00	1-2-00	1-2-48	1-3-00	2-1-00	2-2-00	2-3-24	...
音高		C3	Q3	A3	D3	B2	F#3	E3	...
音長		96	48	48	96	96	96	96	...

トラック2	時間	1-1-00	1-3-00	2-1-00	2-1-24	2-1-48	2-1-72	2-2-00	...
音高		Q3	D4	C#4	C4	E4	A4	Q3	...
音長		192	96	24	12	12	12	96	...

トラック3	時間	1-1-00	1-2-00	1-2-48	2-1-00	2-1-24	2-1-48	2-2-00	...
音高		D4	C3	D#4	Q3	E4	A3	B2	...
音長		96	48	48	24	12	12	96	...

【図8】



【図13】

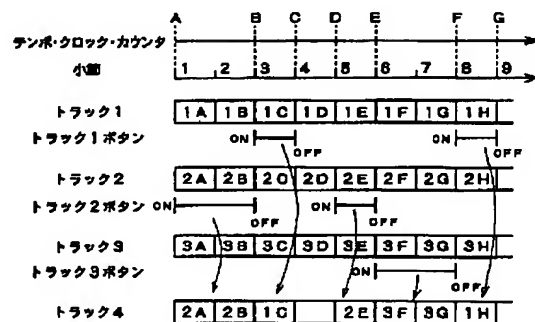
【図18】コピー処理ルーチンを示すフローチャートであり、(a)はコピー7処理ルーチンを示すフローチャートであり、(b)はコピー9処理ルーチンを示すフローチャートであり、(c)はコピー11処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図19】コピー処理ルーチンを示すフローチャートであり、(a)はコピー8処理ルーチンを示すフローチャートであり、(b)はコピー10処理ルーチンを示すフローチャートであり、(c)はコピー12処理ルーチンを示すフローチャートである。

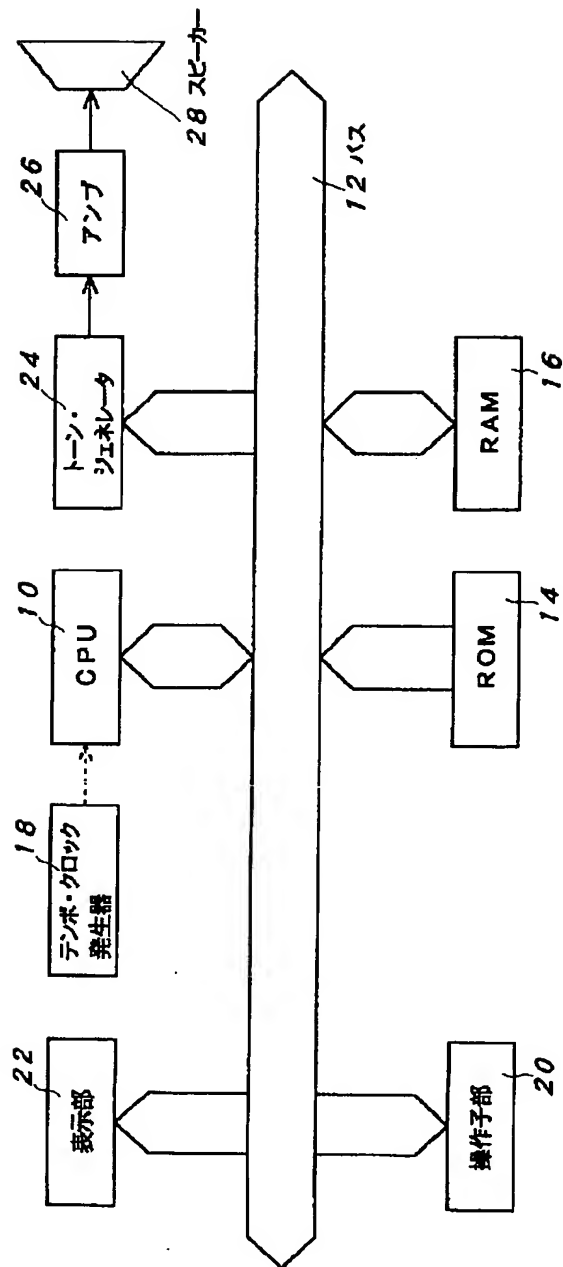
【符号の説明】

10	CPU
12	バス
14	ROM
16	RAM
18	テンポ・クロック発生器
20	操作子部
22	表示部
24	トーン・ジェネレータ
26	アンプ
28	スピーカ
44	トラック1ボタン
46	トラック2ボタン
48	トラック3ボタン
50	トラック4ボタン
54	モード選択スイッチ

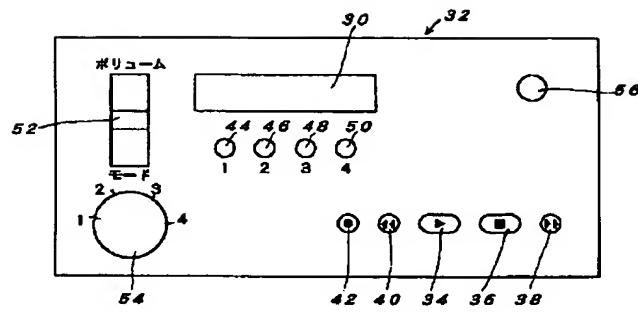
【図5】



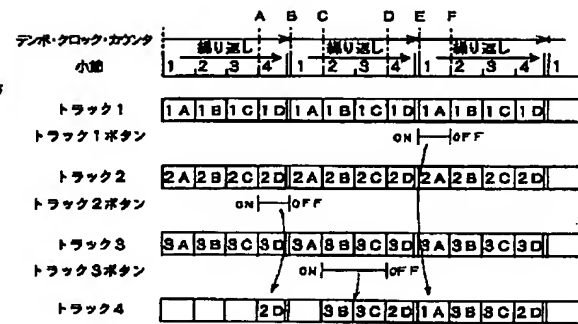
【図1】



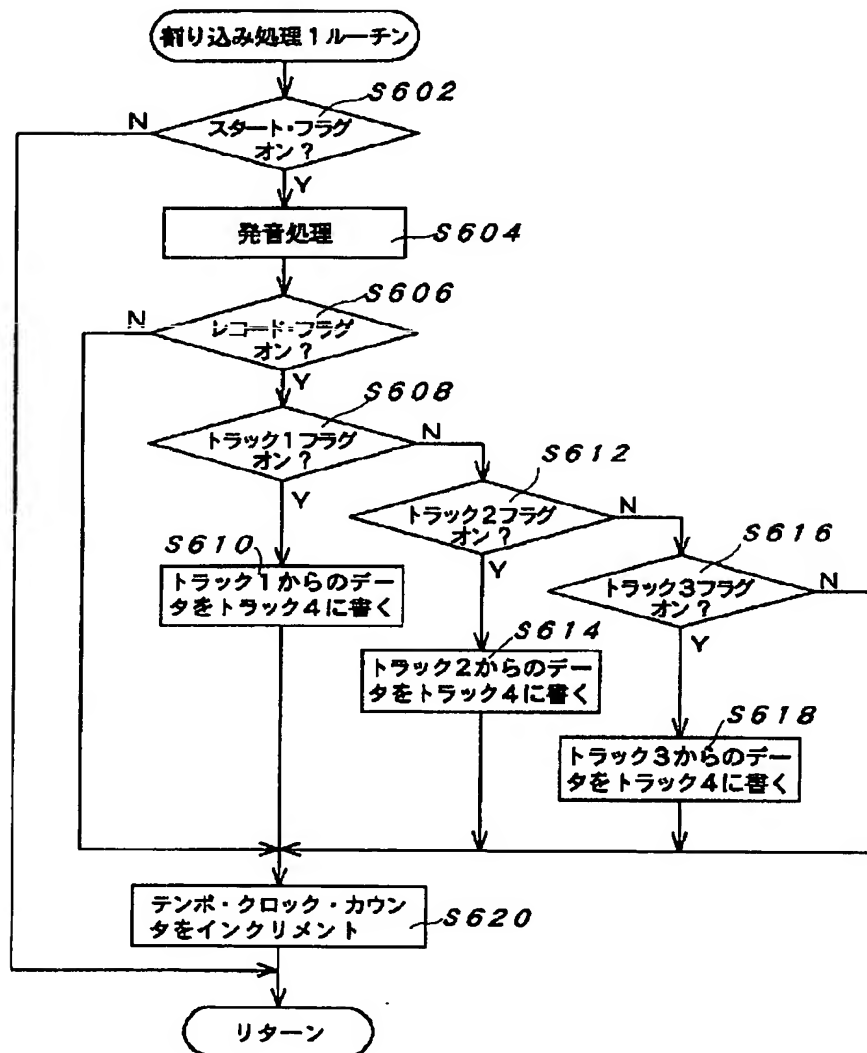
【図3】



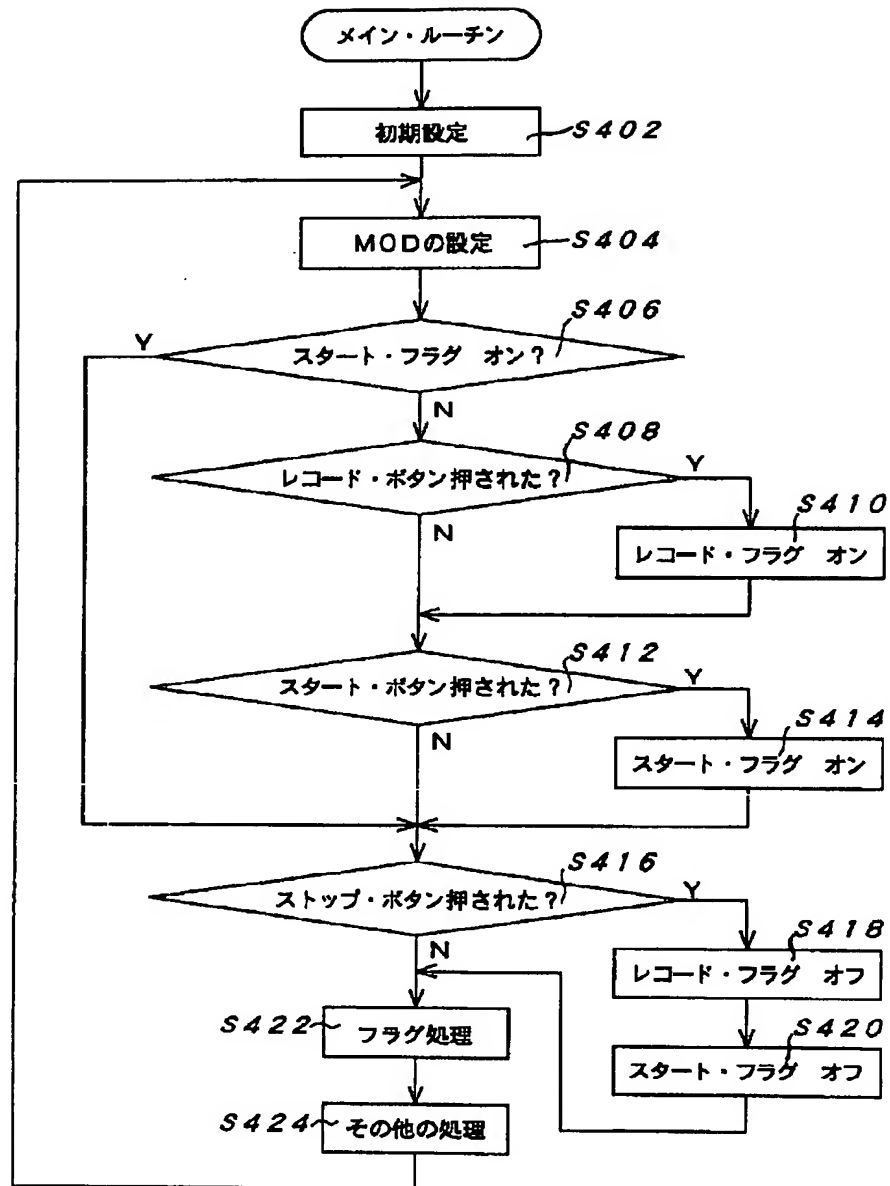
【図12】



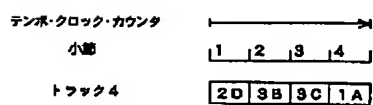
【図6】



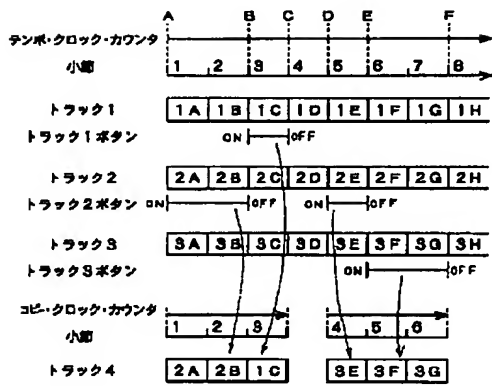
【図4】



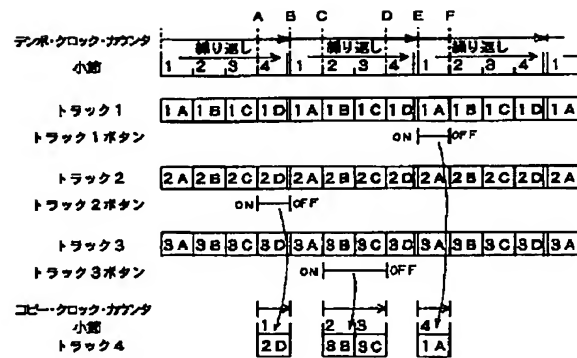
【図16】



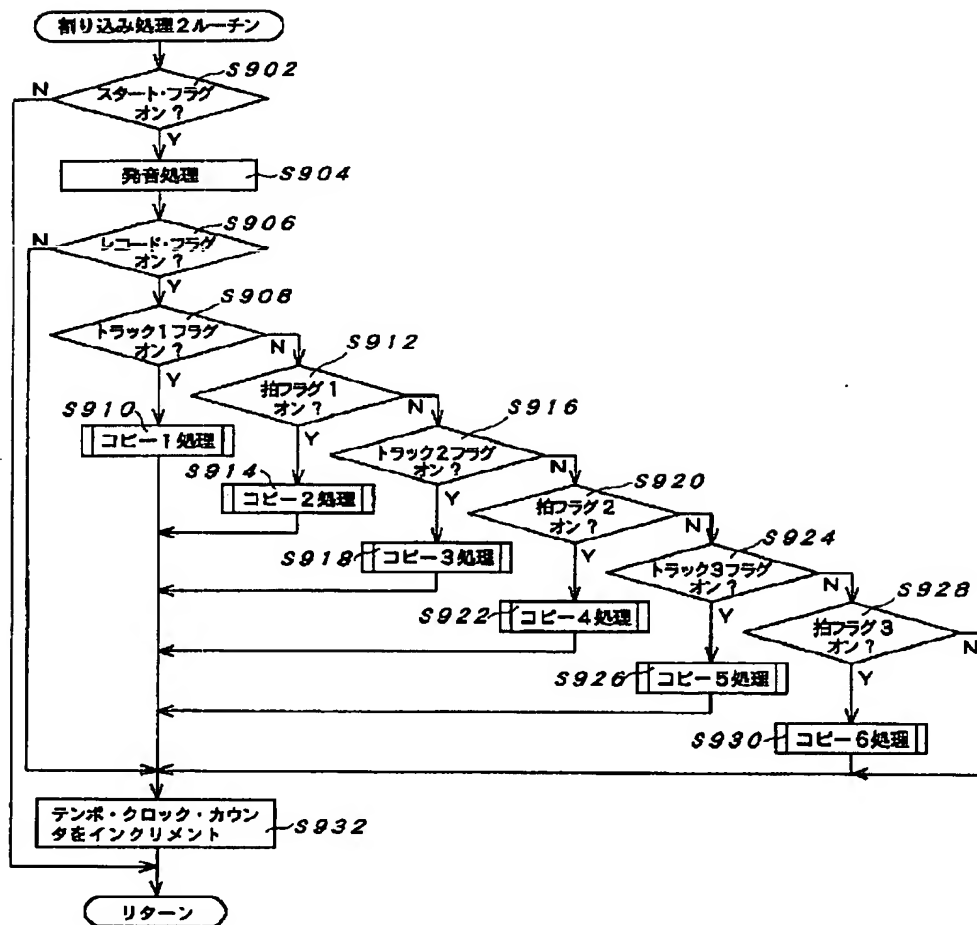
【図7】



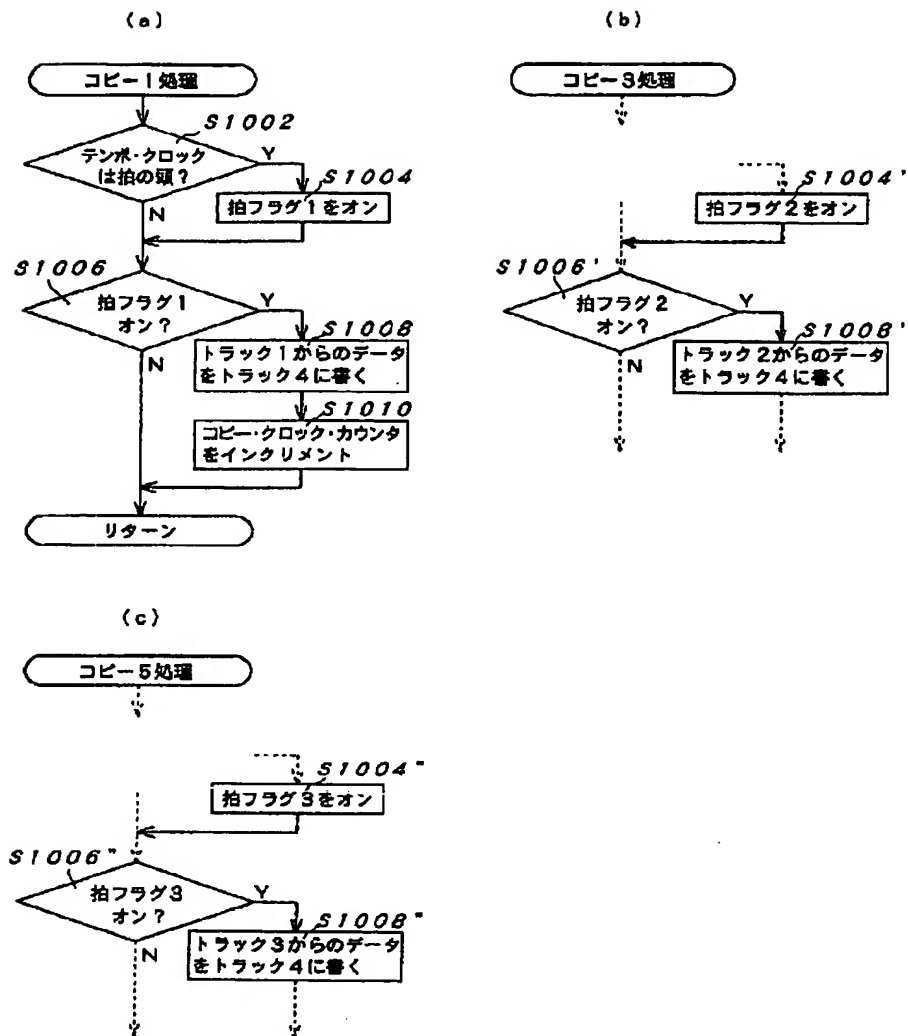
【図15】



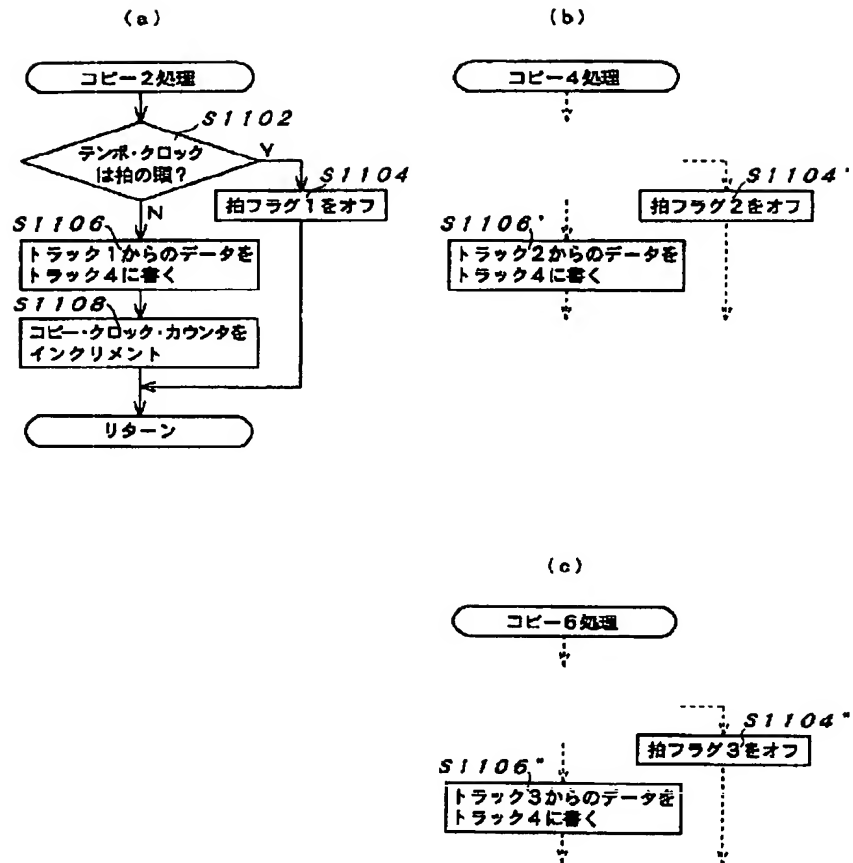
【図9】



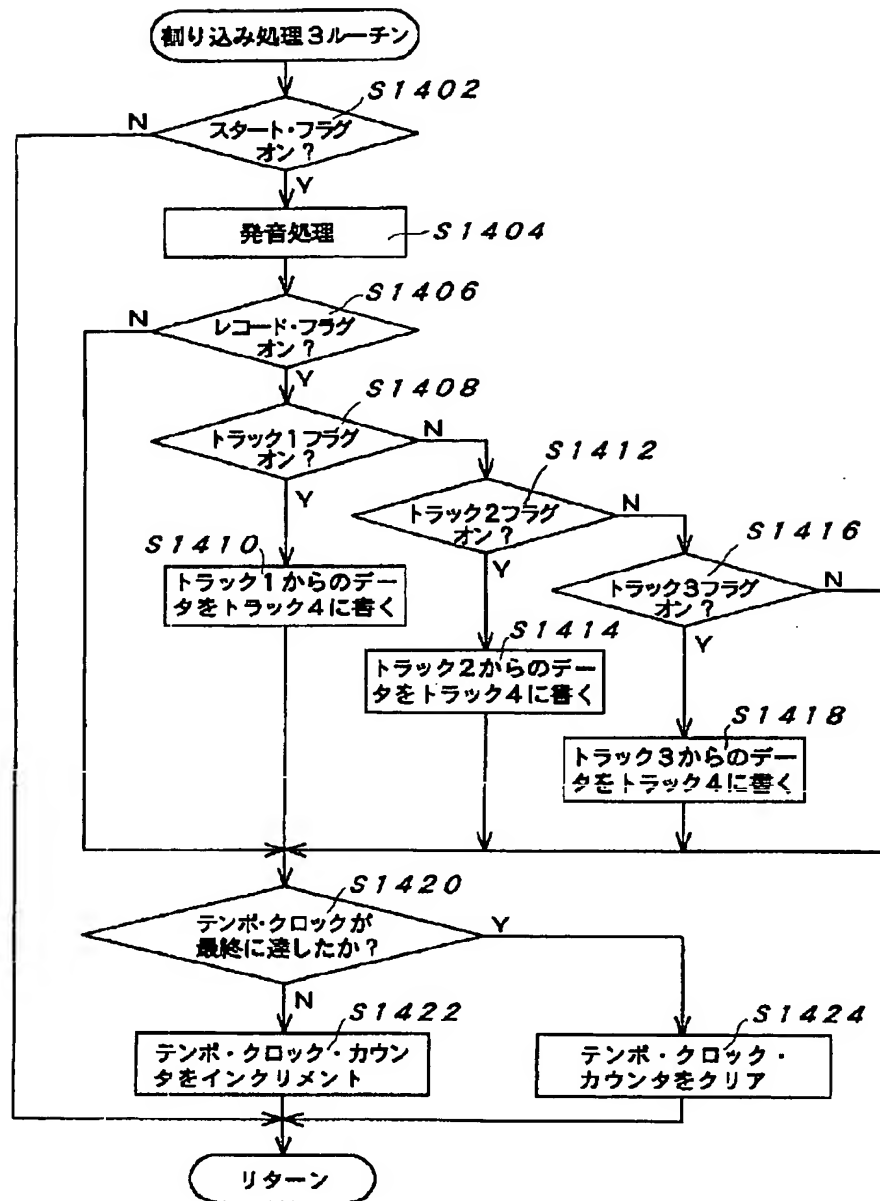
【図10】



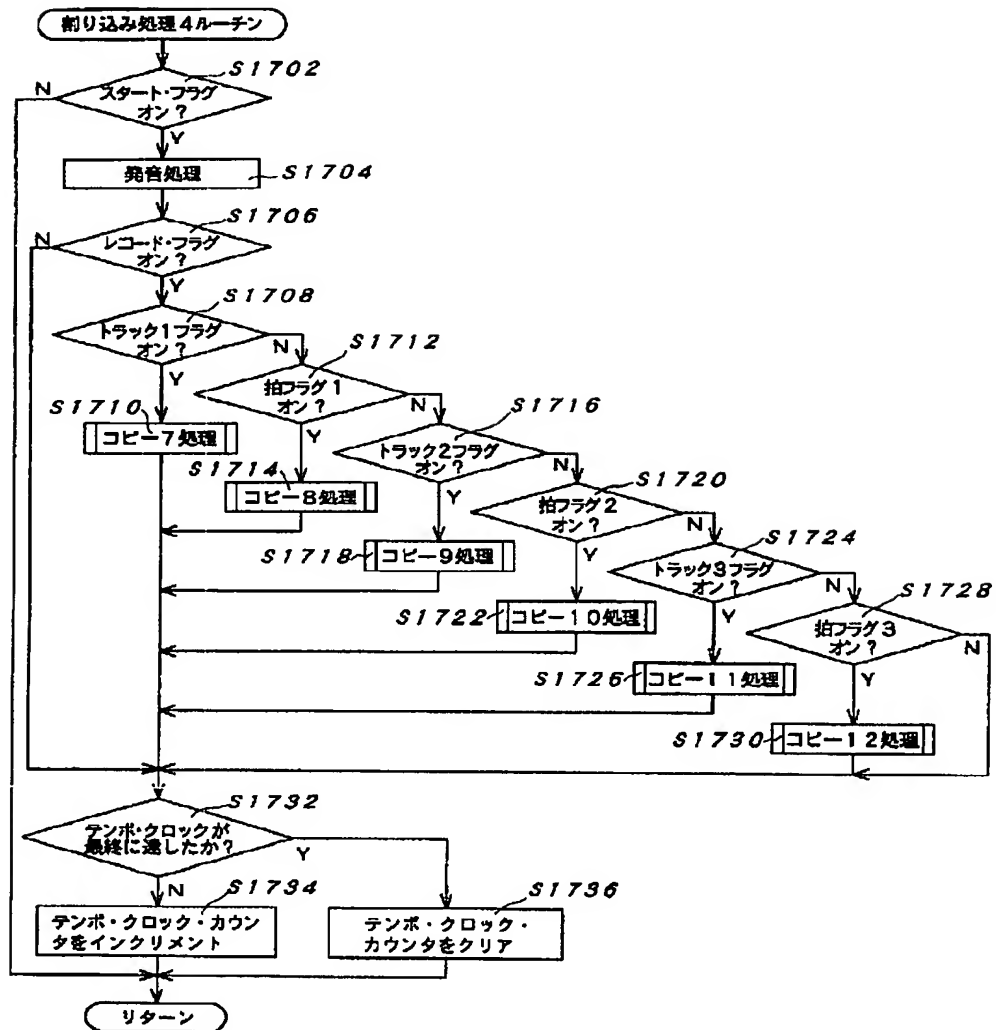
【図11】



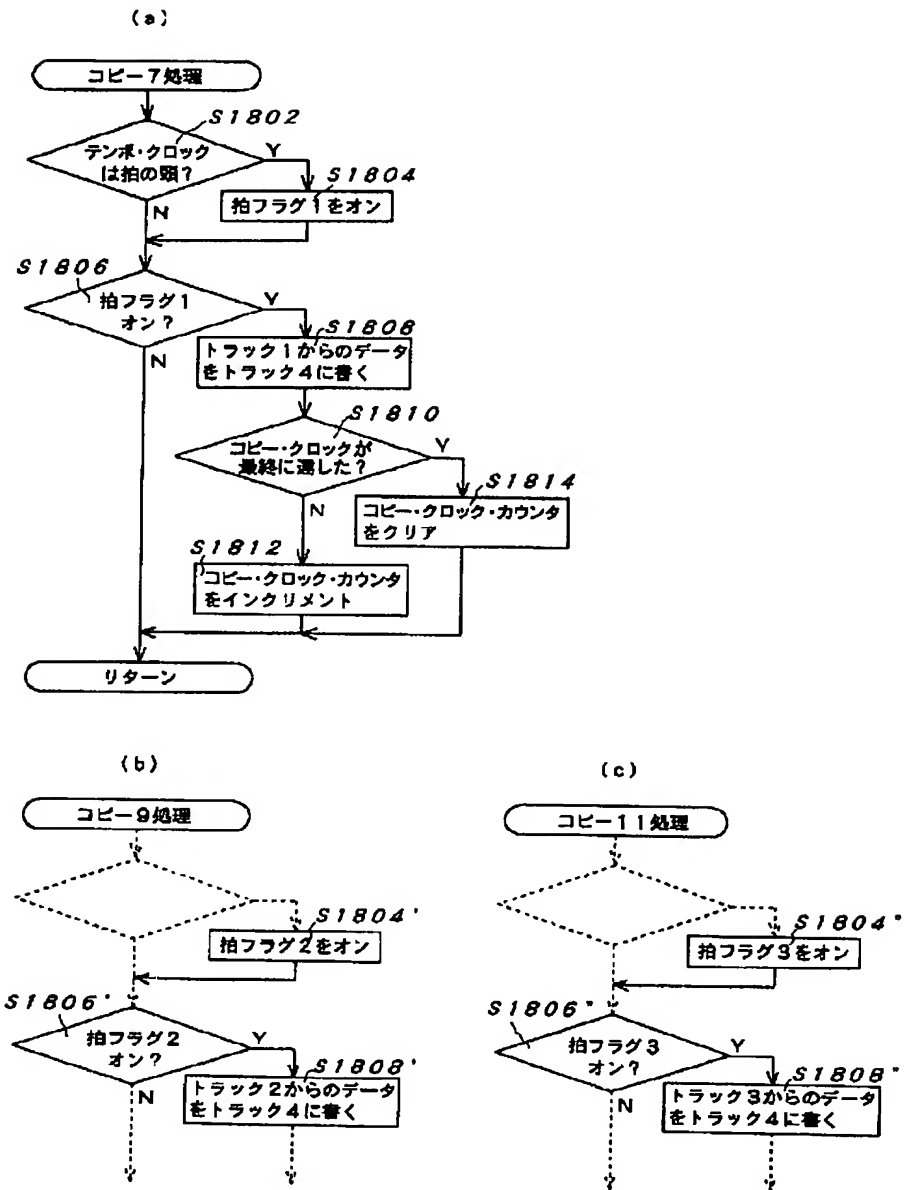
【図14】



【図17】



【図18】



【図19】

